

Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattus dans les abattoirs de Rabat

Bouchra OUMOKHTAR¹, Hakim KARIB²,
Nourredine BOUHRITI² & Abdelilah ARABA³

(Reçu le 11/11/1997 ; Accepté le 13/02/1998)

تقييم الجودة الصحية للحم وسواقات العجول

اهتم هذا البحث بتقييم الجودة الصحية للحجاب والسواقات الحمراء التي أخذت من هياكل عجول تم تحضيرها من مجزرة المجموعة الحضرية لمدينة الرباط. وقد تطرقنا لدراسة الكمية الإجمالية للميكروبات السطحية، الميكروبات ذات الأصل الغائطي، والبحث عن جرثومتين ممرضتين هما : *Salmonella* و *Yersinia enterocolitica*. ولهذا الغرض، أخذنا 80 عينة من 20 عجل، وتضم 20 عينة لكل من الحجاب، الكبد، الكلي والعقد المفاوية المساريقية. بينت النتائج أن متوسط الكثافة البكتيرية مرتفع نسبياً، مما يدل على نقص في النظافة خلال عملية الذبح وتحضير اللحم، كما تم العثور على ثلاث جراثيم من صنف *Yersinia enterocolitica* في هيكلان (نسبة 10%) : جرثومتين في العقد المفاوية وجرثومة في الحجاب. أما *Salmonella* فلم يتم العثور عليها في أي من العينات.

الكلمات المفتاحية : المجازر - اللحم - السواقات - مراقبة الجودة البكتيرية - البقر - جراثيم ممرضة

Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattus dans les abattoirs de Rabat

Le présent travail porte sur l'évaluation de la qualité hygiénique de la viande et des abats de taurillons abattus dans les abattoirs de Rabat. Les prélèvements ont concerné 80 échantillons de muscle (diaphragme), de foie, de reins et de ganglions lymphatiques mésentériques, provenant de 20 carcasses de taurillons. L'évaluation microbiologique a porté sur le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale et des coliformes fécaux, ainsi que sur la recherche de *Salmonella* et de *Yersinia enterocolitica*. Les charges bactériennes moyennes enregistrées au niveau des abats et du muscle sont assez importantes et témoignent d'une hygiène défectueuse au moment de la préparation des viandes. Trois isolats de *Yersinia enterocolitica* ont été détectés dans 2 des 20 carcasses analysées (soit une prévalence de 10%). Deux isolats ont été trouvés dans les ganglions lymphatiques mésentériques et le troisième dans le diaphragme. Cependant, *Salmonella* n'a été retrouvée dans aucun prélèvement.

Mots-clés: Viande - Abats - Contrôle microbiologique - Bovins - Abattoirs - Pathogènes - Prévalence

Bacterial quality of meat and edible offals of calves prepared at the slaughterhouse of Rabat

The present work involves the evaluation of the hygienic quality of meat and edible offals of calves prepared at the slaughterhouse of Rabat. A number of 80 samples including muscle (n=20), liver (n=20), kidneys (n=20) and mesenteric lymph nodes (n=20) was taken from 20 carcasses. Bacterial analyses involved the counting of total mesophilic aerobic flora and fecal coliforms. A qualitative searching of *Salmonella* and *Yersinia enterocolitica* was also undertaken. The average bacterial loads found in muscle and offals were high showing poor handling practices during the preparation of meat. Three isolates of *Y. enterocolitica* were found in 2 of 20 carcasses analysed (giving a prevalence of 10%). Two isolates were found in mesenteric lymph nodes and the third one was found in muscle. *Salmonella* was not found.

Key-words: Meat - Edible offals - Microbiological control - Bovine - Slaughterhouse - Pathogens - Prevalence
Running head: Bacterial quality of meat

¹ Laboratoire de Microbiologie Appliquée et Biotechnologie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, BP 20, El Jadida, Maroc

² Département d'Hygiène et d'Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, BP 6202,- Instituts, 10101 Rabat, Maroc

³ Département de Productions Animales, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6202,- Instituts, 10101 Rabat, Maroc

□ Auteur correspondant

INTRODUCTION

La viande est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive. Sa richesse en protéines et la nature de celles-ci en font un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée. Cependant, en raison même de ses qualités nutritionnelles, la viande constitue un terrain très favorable à la plupart des contaminations microbiennes.

La viande et les produits carnés ont été incriminés à maintes reprises dans des foyers de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) à travers le monde. Aux États-Unis par exemple, le centre de contrôle des maladies (CDC) estime que 3,6 à 7,1 millions d'américains ont été victimes d'une maladie d'origine alimentaire. Parmi ces cas, 2,1 à 5 millions d'incidents sont attribués à la consommation de viandes et de volailles (Morris, 1996). Le nombre de mortalités attribuées aux pathogènes transmis par voie alimentaire s'élève de 2695 à 6587 dont 1436 à 4232 sont liées à la consommation de viandes et de volailles (Morris, 1996). Parmi les germes responsables de TIAC, on cite *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* et *Aeromonas hydrophila* (Jouve, 1990; Dickson & Anderson, 1992). La présence des micro-organismes pathogènes dans la viande résulte de la contamination des carcasses au cours de l'abattage à partir du contenu gastro-intestinal, des peaux et des pieds des animaux, des locaux et du matériel utilisé, des mains et des vêtements du personnel, de l'eau de lavage des carcasses et même de l'air ambiant (Plusquellec, 1991).

Au Maroc, le secteur des viandes occupe une place majeure dans l'économie agricole. En effet, l'effectif du cheptel bovin dépasse 2,4 millions de têtes avec une production de viande de 124 000 tonnes (MAMVA, 1996).

Plusieurs études ont été menées au Maroc pour l'appréciation de la qualité hygiénique des viandes. Elles ont concerné les carcasses chevalines (Haydadi, 1997), ovines (Kobaa, 1996), de volaille (Mikou, 1994), bovines (Bazri, 1992), la viande hachée bovine, les carcasses porcines, les langues porcines et la viande de poulet (Boussatta, 1992). Le présent travail s'inscrit dans ce cadre et son objectif est d'évaluer la qualité hygiénique de la viande et des abats par le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, des coliformes fécaux et la recherche de *Salmonella* et *Yersinia enterocolitica*,

au niveau du muscle, du foie, des reins et des ganglions lymphatiques mésentériques provenant de carcasses de taurillons abattus dans les abattoirs de Rabat.

MATÉRIEL & MÉTHODES

1. Techniques de prélèvement

Le travail comporte l'analyse bactériologique de 80 échantillons prélevés au niveau du diaphragme (n=20), du foie (n=20), des reins (n=20) et des ganglions lymphatiques mésentériques (n=20), provenant de 20 carcasses de taurillons préparées dans les abattoirs de Rabat et déclarées salubres à la consommation publique après inspection sanitaire vétérinaire.

Des portions de 100 g de chaque type d'échantillon ont été prélevées dans des sachets en plastique stériles. Les prélèvements sont transportés au laboratoire sous régime de froid dans une glacière isotherme, munie de plaques eutectiques et immédiatement analysés. La durée qui s'écoule entre le prélèvement et l'analyse ne dépasse jamais 2 heures.

2. Analyses bactériologiques

Une portion de 10 g de chaque type d'échantillon (foies, reins, ganglions et diaphragmes) est aseptiquement découpée puis soigneusement broyée à l'aide du broyeur ultra-turax. Des dilutions décimales sont réalisées à l'aide d'une solution de Ringer diluée au 1/4 et préalablement stérilisée. L'analyse bactériologique a porté sur l'appréciation de la contamination totale par le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale, l'évaluation de la contamination d'origine fécale par le dénombrement des coliformes et la recherche des germes pathogènes *Salmonella* et *Yersinia enterocolitica*. Les analyses bactériologiques, les milieux d'ensemencement et les conditions d'incubation sont présentés dans le tableau 1.

• Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale

Le dénombrement de cette microflore est réalisé par la méthode d'ensemencement en profondeur sur gélose pour numération (PCA, Biokar). L'incubation est conduite à 30°C pendant 72 heures. Les dénombrements sont exprimés en unité formant colonie par gramme (UFC/g).

• Dénombrement des coliformes fécaux

Ils sont dénombrés sur le bouillon lactosé bilié au vert brillant (Biokar) par la méthode du nombre le plus probable (NPP). L'incubation est faite à 44°C pendant 24 heures. Les résultats sont exprimés en NPP/g (Oblinger & Koburger, 1984).

• Recherche de *Salmonella*

La recherche de *Salmonella* nécessite quatre étapes successives. Le préenrichissement est effectué dans 225 ml d'eau peptonée tamponnée (Difco) incubée à 37°C pendant 24h, suivi d'un enrichissement dans les bouillons au tétrathionate (Biokar) additionné d'une solution d'iodure de potassium (KI) à 2%, et au sélénite cystine (Biokar) incubés à 37°C pendant 24h. L'isolement est réalisé sur la gélose Hektoen (Difco) incubée à 37°C pendant 24h.

L'identification biochimique des souches suspectes est réalisée selon la méthode préconisée par Poelma (1981) et comporte la mise en évidence des caractéristiques biochimiques suivantes: Coloration de Gram, β -galactosidase, uréase, production d'indole, fermentation du glucose, du lactose et du mannitol, production d'H₂S et de gaz, recherche de la mobilité. Le profil biochimique de *Salmonella* est présenté dans le tableau 2.

Tableau 1. Milieux d'ensemencement et conditions d'incubation des différentes microflores analysées

Microflores	Milieux d'ensemencement	Conditions d'incubation
Flore mésophile aérobie totale	Gélose pour numération	30°C pendant 72 h
Coliformes Fécaux	Bouillon lactosé bilié au vert brillant	44°C pendant 24 h
<i>Salmonella</i>	• Préenrichissement: Eau péptonée tamponnée • Enrichissement: Sélénite et Tétrathionate • Isolement: Gélose Hektoen • Identification	37°C pendant 24 h
<i>Yersinia enterocolitica</i>	• Enrichissement: Tampon phosphate salin à 10% de peptone • Isolement: Gélose Céfusulodine-Irgasan-Novobiocine	4°C pendant 21 j 30°C pendant 24h

• Recherche de *Yersinia enterocolitica*

L'enrichissement est réalisé à froid (4°C) pendant 3 semaines dans le tampon phosphate salin à 10% de peptone (Aulisio *et al.*, 1980; Fukushima *et al.*, 1990). La solution enrichie est ensemencée sur la gélose Céfusulodine-Irgasan-Novobiocine (C.I.N, Difco). Ce milieu d'isolement est considéré parmi les milieux disponibles les plus performants (Karib, 1995). Les colonies suspectes ont fait l'objet d'une identification biochimique par les tests suivants: coloration de Gram, oxydase, catalase, β -galactosidase, phénylalanine désaminase, uréase, fermentation du glucose et du lactose, production de gaz et d'H₂S (Tableau 2). Le biotypage des isolats a été fait selon la méthodologie préconisée par Wauters *et al.* (1987), qui se base sur la détermination du profil biochimique suivant: lipase, esculine, production d'indole, xylose, tréhalose, réduction des nitrates, pyrazinamidase, β -D Glucosidase, Voges-Prauskauer et proline peptidase.

Tableau 2. Caractéristiques biochimiques de *Salmonella* et *Yersinia enterocolitica* (Poelma *et al.*, 1984; Wauters *et al.*, 1987)

Caractères biochimiques*	<i>Salmonella</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
Réduction des nitrates	+	+
Glucose	+	+
Lactose	-	-
H ₂ S	+	-
Gaz	+	-
Rouge de méthyle	+	v
Voges Proskauer	-	+
Uréase	-	+
Indole	-	v
Mannitol	+	+
Mobilité	+	v
Citrate	+	-
Lysine décarboxylase	+	-
Phénylalanine désaminase	-	-
Saccharose	-	+

* - : négatif, + : positif, v : variable

L'incubation est conduite à 37°C pour *Salmonella* et à 30°C pour *Y. enterocolitica*

RÉSULTATS & DISCUSSION

Les résultats des différentes analyses sont résumés dans le tableau 3.

1. Contamination totale

Pour évaluer le niveau moyen de contamination des carcasses par les germes totaux, on a procédé au

calcul de la moyenne des charges trouvées dans les différents organes analysés. La charge moyenne des 20 carcasses est de l'ordre de $4,7.10^7$ UFC/g. Cette charge varie entre $8,0.10^8$ UFC/g (muscle) et $1,6.10^9$ UFC/g (enregistrée au niveau des ganglions). Le diaphragme est un muscle qui est particulièrement soumis au risque de pollutions microbiologiques lors de l'abattage: position déclive sur la carcasse, souillures éventuelles par rupture des réservoirs gastriques ou de l'œsophage, manipulations importantes lors de l'éviscération et de la recherche de la cysticérrose. Ceci peut expliquer les dénombrements élevés de la FMAT constatés: $9,3. 10^6$ UFC/g en moyenne. Cette contamination est supérieure à celle observée sur des masséters de bovins prélevés sur la chaîne d'abattage après dépouille de la tête et avant inspection sanitaire (Collobert *et al.*, 1995). Le foie et le rein montrent des niveaux similaires de contamination ($1,3.10^7$ UFC/g et $3,8.10^7$ UFC/g respectivement). Cette contamination est largement supérieure à celle rapportée sur des foies et des reins de bovins dès leur éviscération (Geneix, 1986). Elle est également supérieure à celle rapportée par Karib *et al.* (1994b) sur les foies ($3,2. 10^3$) et les reins ($3,6. 10^2$ UFC/g) d'agneaux fraîchement abattus. L'inspection sanitaire des foies comprend trois incisions (une longitudinale et deux tangentielles) pour la recherche de la fasciolose. La contamination bactériologique liée à l'inspection sanitaire vétérinaire n'a pas été déterminée dans cette étude. Elle a été estimée par Quilichini *et al.* (1987) à un et demi-log UFC/cm² sur le foie, lors de sa section pour la détection de la fasciolose. Les ganglions mésentériques considérés comme des filtres biologiques de l'organisme sont plus contaminés que les autres organes ($1,3.10^8$ UFC/g) à cause de leur intervention dans la rétention des germes.

Une teneur élevée en FMAT peut s'accompagner d'un début d'altération de la viande. Cependant, il n'existe aucune relation entre la charge en FMAT et le temps probable d'apparition du phénomène d'altération (Letouze *et al.*, 1986), ce dernier étant le résultat de la prolifération de germes bactériens spécifiques représentant une partie de la flore totale.

Les charges élevées en FMAT peuvent s'expliquer par le fait que les abattoirs de Rabat font partie des abattoirs semi-mécanisés et à postes fixes, où la réalisation de la saignée et toutes les transformations de l'animal en carcasse et en cinquième quartier se font dans un même

emplacement suivant un modèle artisanal. Il est probable que des mesures correctives/préventives telles que l'instauration du système de travail en chaîne et le nettoyage rigoureux de l'équipement utilisé abaisseront d'une manière sensible la charge bactérienne totale.

2. Coliformes fécaux

Même si la charge moyenne en CF est importante, cette microflore a été absente en 16 occasions (6 fois au niveau du muscle, 5 au niveau des ganglions, 4 au niveau des reins et une fois au niveau du foie). Le taux moyen de contamination des 20 carcasses est de l'ordre de $2,1.10^3$ NPP/g. Cette charge varie entre une valeur nulle et une valeur maximale de $2,5.10^4$. Les différents organes analysés montrent des moyennes similaires (Tableau 3). Les charges trouvées dans cette étude sont plus faibles que celles rapportées par Boussatta en 1992 ($1,6.10^7$ UFC/g), et plus élevées que celles rapportées par Bazri en 1992 (20 UFC/g) et par Karib *et al.* en 1994b ($2,6.10^1$ UFC/g). La contamination des viscères par les coliformes fécaux au cours de l'éviscération semblerait évidente. Bien que la majorité de ces germes soient considérés comme non pathogènes, ils peuvent dans certains cas, être responsables de troubles de gastro-entérites chez l'homme, exemple d'*E. coli* O157:H7 (Levine *et al.*, 1991).

Tableau 3. Valeurs minimales, maximales et moyennes des flores analysées au niveau du muscle, du foie, du rein et des ganglions mésentériques

	Minimum	Maximum	Moyenne
	Flore Mésophile Aérobie Totale (UFC/g)		
Germes totaux			
Muscle	8.10^3	$4,5.10^7$	$9,3.10^6$
Foie	105	$1,0.10^8$	$1,3.10^7$
Rein	$3,6.10^4$	$6,1.10^8$	$3,8.10^7$
Ganglions	$3,3.10^4$	$1,6.10^9$	$1,3.10^8$
Coliformes Fécaux (NPP/g)			
Muscle	Absence (A)	$2,5.10^4$	$2,1.10^3$
Foie	A	$6,1.10^3$	$6,8.10^2$
Rein	A	$2,5.10^4$	$2,2.10^3$
Ganglions	A	$2,5.10^4$	$1,7.10^3$

3. Germes pathogènes

• *Salmonella*

Le genre *Salmonella* revêt une importance considérable pour l'industrie vétérinaire et agro-alimentaire à l'échelle mondiale (Bouvet, 1995). Les salmonelles font partie des bactéries entéro-

invasives (Gledel, 1985). Elles sont responsables des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes et de toxi-infections alimentaires se manifestant le plus souvent par des gastro-entérites. *Salmonella* est impliquée dans 76,2% de toxi-infections alimentaires d'origine carnée (Cartier, 1993).

Ce micro-organisme n'a été isolé d'aucun des 80 échantillons analysés, bien que la contamination d'origine fécale ait été relativement importante. En effet, une forte charge en CF ou une colimétrie élevée peuvent prédire la présence de salmonelles. Le taux de contamination par les salmonelles est variable en fonction des études. Pour les abats rouges de bovins, il varie de 0% (Rothenberget *al.*, 1982) à 45,2% (Sinell *et al.*, 1984). En analysant 10 carcasses d'agneaux, Karib *et al.* (1994b) n'ont détecté aucune salmonelle, contrairement à Sierra *et al.* (1989) qui ont rapporté un taux de 78% sur des carcasses ovines et Kwagaet *al.* (1990) ont signalé 14,7% sur des échantillons de ganglions lymphatiques de bovins. Selon une recherche menée par Cartier (1993) sur les carcasses de bovins en France, 87% des carcasses et 90% des cuirs se sont révélés contaminés par *Salmonella*. La fréquence d'isolement la plus importante a été observée au niveau des organes (foies, ganglions lymphatiques) et dans l'environnement de l'abattoir (Youssefet *al.*, 1982; Madden *et al.*, 1986; Zouhdi *et al.*,). Le taux d'isolement de *Salmonella* est plus élevé après éviscération, ce qui confirme que les opérations d'abattage et de préparation dans l'abattoir et les ateliers de découpe peuvent être considérées comme une source majeure de contamination des viandes par *Salmonella* (Adesiyun & Oyindasola, 1989).

• *Yersinia enterocolitica*

Yersinia enterocolitica est un germe d'émergence actuelle qui suscite de plus en plus d'intérêt. Il a été incriminé dans une série d'accidents collectifs d'entérites et de pseudo-appendicites (Leveq & Cerf, 1989). Le porc est un réservoir asymptomatique des souches pathogènes humaines, il constituerait l'origine principale mais non exclusive de l'infection humaine (Karib, 1995). *Yersinia enterocolitica* est une bactérie psychrotrophe. Par conséquent, la conservation à froid n'est pas une méthode efficace de maîtrise de croissance de ce germe dans les aliments (Palumbo, 1986). Le taux d'isolement de *Yersinia enterocolitica* est de 10% (2/20 carcasses). Elle a été retrouvée dans 3 échantillons dont 2 (diaphragme et ganglion mésentérique) appartiennent à la

même carcasse, le troisième isolat provient également d'un ganglion mésentérique d'une autre carcasse. La prévalence de *Yersinia enterocolitica* est variable. Karib *et al.* (1994b), en analysant 10 carcasses ovines ainsi que leurs viscères, ont rapporté un taux d'isolement de 33%. Boussatta (1992) a rapporté des taux de 15% sur 20 échantillons de viande hachée et 13,3% sur 20 de viande crue bovine. Par contre, Kobaa (1996) a noté l'absence de *Y. enterocolitica* après analyse de 50 carcasses ovines (Tableau 4). Le faible taux d'isolement noté lors de cette étude pourrait s'expliquer par le fait que *Y. enterocolitica* est peu compétitive vis-à-vis des autres germes. La charge bactérienne moyenne qui est de l'ordre de 10⁷ UFC/g, notamment les bactéries Gram négatif, exerce un effet antagoniste voire inhibiteur. Cette microflore gêne et masque la croissance de *Y. enterocolitica* dans les échantillons examinés. Par conséquent, la récupération de *Y. enterocolitica* est entravée. Les carcasses sont contaminées par *Yersinia* aux abattoirs à partir du contenu intestinal des animaux ou par les autres types de contamination au moment du chargement et du déchargement des carcasses (Fukushima *et al.*, 1989). Plusieurs chercheurs ont incriminé l'eau comme réservoir de *Y. enterocolitica*. En effet, la bactérie peut survivre et proliférer dans l'eau de lavage contaminée directement ou indirectement durant les opérations d'abattage (Hamdy *et al.*, 1990). L'utilisation de cette eau contaminée augmente la fréquence d'isolement sur les carcasses.

La présence de *Y. enterocolitica* dans les aliments n'entraîne pas systématiquement la maladie, seuls certains sérotypes sont pathogènes pour l'homme. Ils sont représentés par les sérotypes O: 1,2a,3; O:3; O:5,27; O:8 et O:9 (Bissett *et al.*, 1990; Gyles, 1993). En outre, il existe une corrélation très étroite entre les sérotypes pathogènes et la distribution géographique. Ainsi, les sérotypes O:3 et O:9 sont isolés habituellement en Europe, au Japon et au Canada (Bissett *et al.*, 1990; Fukushima *et al.*, 1990; Kapperud, 1991), alors qu'aux États-Unis, ce sont les sérotypes O:8 et O:5,27 qui prédominent. Il faut noter qu'au Maroc, beaucoup de souches de *Y. enterocolitica* apparentées ont été isolées à partir de différents types de produits carnés incluant la viande porcine, la viande hachée, la viande fraîche et la saucisse bovines, la viande ovine et la viande de poulet reconnues salubres pour la consommation publique. Parmi ces souches, 43% se sont avérées pathogènes dont 65% sont d'origine porcine (Karib *et al.*, 1994a; Karib, 1995), ce qui confirme le rôle du porc en tant que réservoir de

Tableau 4. Comparaison du degré de contamination de différentes études

Ce travail**		Microflores*	Prévalence(%)	<i>Salmonella</i>	<i>Y. enterocolitica</i>
		FMAT (UFC/g)	CF (NPP/g)		
	Muscle (n=20)	9,3.10 ⁵	2,2.10 ³	nd***	1
	Foie (n=20)	1,3.10 ⁷	6,8.10 ²	nd	nd
	Reins (n=20)	3,8.10 ⁷	2,2.10 ³	nd	nd
	Ganglions (n=20)	1,3.10 ⁸	1,8.10 ³	nd	2 (10%)
	Carcasses bovines (n=36)	1,1.10 ⁴	0,2.10 ²	nd	-
Boussatta (1992)	Viande hachée bovine (n=20)	1,1.10 ⁸	1,6.10 ⁶	-	3 (15%)
	Viande crue bovine	-	-	-	4 (13,3%)
Karib <i>et al.</i> (1994b)	Carcasses ovines (n=10)	2,1.10 ³	0,3.10 ²	nd	2
	Foie (n=10)	3,2.10 ³	0,3.10 ²	nd	nd
	Reins (n=10)	3,6.10 ²	0,09.10 ²	nd	nd
	Ganglions (n=10)	5,10 ³	0,3.10 ²	nd	1 (33%)
Kobaa (1996)	Carcasses ovines(n=50)	2,62.10 ⁷	-	-	nd

* FMAT : Flore mésophile aérobie totale; CF: Coliformes fécaux. ; ** Chaque valeur représente la moyenne de 20 analyses; *** nd : Non détecté.

souches pathogènes pour l'homme (Doyle, 1990). À côté de la viande porcine, la viande bovine peut jouer un rôle secondaire comme réservoir du moment que des sérotypes reconnus pathogènes (O:3) ont été isolés à partir de cette denrée. La présence de *Y. enterocolitica* dans 10% des carcasses examinées et la capacité de la bactérie de croître aux faibles températures constitue un danger pour le consommateur et incite à la plus grande vigilance vis-à-vis de la viande bovine.

CONCLUSION

Les résultats de la présente étude révèlent que les taux de contamination en FMAT et en coliformes fécaux sont de l'ordre de 4,7.10⁷ UFC/g et 2,1.10³ NPP/g respectivement. L'absence des salmonelles au niveau des viandes fraîches bovines est rassurante. Cependant il peut y avoir contamination lors des manipulations. Le taux d'isolement de *Yersinia enterocolitica* est de 10%. Les charges bactériennes élevées notées lors de cette étude témoignent de la mauvaise manipulation des carcasses au cours de l'abattage et d'une insuffisance d'hygiène au niveau des abattoirs.

Une viande contaminée constitue un risque potentiel pour le consommateur. De plus, les erreurs commises au moment de la préparation des repas transforment ce risque potentiel en risque réel. Ainsi, une viande soumise à une forte chaleur lors de la cuisson se trouve débarrassée de tous ses germes. Les habitudes culinaires marocaines se basent sur une bonne cuisson de la viande. Ce traitement assure une très bonne qualité microbiologique à la viande. Cependant, on assiste actuellement à un changement des mœurs alimentaires et au développement de la restauration rapide. Les nécessités du travail amènent souvent les restaurateurs à des pratiques favorisant la croissance des micro-organismes, ceci en plus des mauvaises conditions d'hygiène.

Actuellement, les programmes de maîtrise efficace de la salubrité des viandes et des autres denrées alimentaires d'origine animale se basent sur l'analyse quantitative du risque associé à une prévention par l'utilisation des principes de la méthode analyse des dangers-maîtrise des points critiques ou HACCP. De même, l'éducation du public, l'information et la motivation de tous ceux qui manipulent la viande dans le commerce ou la restauration, constituent des volets indispensables

à une politique de prévention des toxi-infections alimentaires collectives.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à présenter leurs sincères remerciements à Monsieur le Docteur Aziz Marhaben, Directeur des Abattoirs de Rabat et président du Conseil Régional Nord-Ouest de l'Ordre National des Vétérinaires du Maroc pour son aide précieuse au cours de la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Adesiyun A.A. & Oyindasola O.O. (1989) Prevalence and antibiograms of *Salmonella* in slaughter cattle, slaughter areas and effluents in Zaria abattoir. *J. Food Prot.* 52:232-235
- Aulio C.C.G., Mehlman I.J. & Sanders A.C. (1980) Alkali method for rapid recovery of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* from foods. *Appl. Environ. Microbiol.* 39:135-140
- Bazri L. (1992) Contribution à l'appréciation de l'hygiène des abattoirs par analyse bactériologique des carcasses bovines. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Bisset M.L., Powers C., Abbott S.L. & Janda M. (1990) Epidemiologic investigation of *Yersinia enterocolitica* and related species: source, frequency, and serogroup distribution. *J. Clin. Microbiol.* 28:910-912
- Boussatta H. (1992) Contribution à la recherche de *Yersinia* sp. dans la viande et quelques produits carnés. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Bouvet P. (1995) Salmonelles et salmonelloses en France. pp. 1-20. In M. Moll & N. Moll (ed.). Sécurité alimentaire du consommateur. Tec et Doc Lavoisier, Paris, Londres, New York
- Cartier P. (1993) Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination salmonellique des carcasses de gros bovins. *Viandes Prod. Carnés* 14:35-38
- Collobert J.F., Dorey F., Marian V., Calais L. & Marrec L. (1995) Qualité bactériologique de masséters de bovins. *Microbiol. Alim. Nutr.* 13:389-394
- Dickson J.S. & Anderson M.E. (1992) Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: A review. *J. Food Prot.* 55:133-140
- Doyle M.P. (1990) Pathogenic *Escherichia coli*, *Y. enterocolitica* and *Vibrio parahaemolyticus*. *Lancet* 336:1111-1115
- Fukushima H., Maruyama K., Omori I., Ito K. & Iorihara M. (1989) Role of contaminated skin of pigs in fecal *Yersinia* contamination of pig carcasses at slaughter. *Fleischwirtsch.* 69:369-372
- Fukushima H., Maruyama K., Omori I., Ito K. & Iorihara M. (1990) Contamination of pigs with *Yersinia* at slaughterhouse. *Fleischwirtsch.* 70:1300-1302
- Geneix G. (1986) Qualité bactériologique des abats rouges en entreprise: incidence de quelques facteurs de variations. *Étude Interbev / Itéb.* 1-102
- Gledel J. (1985) Rôle des réservoirs et de salmonelloses bovines. *Epidemiol. Santé Anim.* 7:39-70
- Gyles C.L. (1993) *Yersinia*. pp. 226-235. In Pathogenesis of bacterial infections in animals. C.L Gyles & Thoen C.O. (Eds.). Iowa State University Press, Iowa, USA
- Hamdy M., Khalafalla F.A. & Yassien N. (1990) Incidence of *Yersinia enterocolitica* in slaughtered camels. *Fleischwirtsch.* 70: 685-686
- Haydadi R. (1997) Contribution à l'appréciation de l'hygiène des abattoirs de Rabat par analyse bactériologique des carcasses chevalines. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Jouve J.L. (1990) Microbiologie alimentaire et filière viande. *Viandes Prod. Carnés* 11:207-213
- Kapperud G. (1991) *Yersinia enterocolitica* in food hygiene. *Int. J. Food Microbiol.* 12:53-66
- Karib H., El Marrakchi A., Blanco D., Yanguela J. & Herrera A. (1994a) Primer aislamiento de *Yersinia enterocolitica* serogrupo O:3 en Marruecos de una canal porcina: biotipado, antibiograma, caracteres bioquímicos y de virulencia. *Med. Vet.* 11:437-444
- Karib H., Yanguela J., Blanco D., Rota C., Carraminana J.J. & Herrera A. (1994b) Apreciación de la calidad microbiana de canales y vísceras de cordero recién obtenidas. *Alimentaria* 18:19-23
- Karib H. (1995) Étude de *Yersinia enterocolitica* dans les produits carnés. Thèse de Doctorat d'état ès Sciences Agronomiques, IAV Hassan II, Rabat, Maroc
- Kobaa K. (1996) Contribution à l'appréciation de l'hygiène des abattoirs de Rabat par l'analyse bactériologique des carcasses ovines. Thèse de Doctorat Vétérinaire, IAV Hassan II, Rabat, Maroc

- Kwaga J., Iversen J.O. & Saunders J.R. (1990) Comparison of two enrichment protocols for the detection of *Yersinia enterocolitica* in slaughtered pigs and pork products. *J. Food Prot.* 53:1047-1049
- Letouze J.C., Vendevre J.L. & Rozier J. (1986) La qualité microbiologique des produits de la découpe primaire du porc. *Viandes Prod. Carnés* 7:6-12
- Leveq H. & Cerf M. (1989) Yersinoses. *Microbiol. Alim. Nut.* 7:219-224
- Levine W.C., Stephenson W.T. & Craun G.F. (1991) Waterborne disease outbreaks, 1986-1989. *J. Food Prot.* 54:71-78
- Madden R.H., Hough N. & Gilles C.N. (1986) Occurrence of *Salmonella* in porcine liver in Northern Ireland. *J. Food Prot.* 49:893-894
- MAMVA (1996) Rapport du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, Direction de l'Élevage, 11p
- Mikou Y. (1994) Contribution à l'appréciation de l'hygiène par analyse bactériologique des carcasses de volaille au niveau de trois tueries dans la wilaya de Rabat-Salé. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc
- Morris G.J.Jr. (1996) Current trends in human diseases associated with foods of animal origin. *JAVMA* 12:2045-2047
- Oblinger J.L. & Koburger I.A. (1984) The most probable number technique. pp. 99-111. *In* M.L. Speck (ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods, Second Edition. American Public Health Association, Washington D.C., USA
- Palumbo S.A. (1986) Is refrigeration enough to restrain foodborne pathogens? *J. Food Prot.* 49:1003-1009
- Plusquellec A. (1991) Viande et produits carnés. pp. 360-378. *In* Bourgeois C.M., Leveau J.M. (ed.). Techniques d'analyse et de contrôle dans les IAA. Vol 3. Tec et Doc Lavoisier, Paris, France
- Poelma P.L., Andrewes W.H. & Silliker J.H. (1984) Saaalmonella. pp. 286-326. *In* M.L. Speck (ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 2nd ed., American Public Health Association, Washington D.C., USA
- Quilichini Y., Fautrat V. & Cartier P. (1987) Optimisation hygiénique du premier traitement des abats en abattoir. *Rapport Interbev / Itéb*:1-57
- Rothenberg C.A., Berry B.W. & Oblinger J.L. (1982) Microbiological characteristics of beef tongues and livers as affected by temperature-abuse and packaging systems. *J. Food Prot.* 45: 527-532
- Sierra M.L., Garcia M.C., Otero A., Garcia E., & Gonzalez E. (1989) Incidencia de bacterias patogenas en canales de ovino recién obtenidas. *XII Congr. National SEM.*
- Sinell H.J., Klingbeil H. & Benner M. (1984) Microflora of edible offal with particular reference to *Salmonella*. *J. Food Prot.* 47:481-484
- Wauters G., Kandolo K. & Janssens M. (1987) Revised biogrouping scheme of *Yersinia enterocolitica*. *Contrib. Microbiol. Immunol.* 9:14 - 21
- Youssef H., Heffnawy Y., Ahmed S.H. & Ettimawy A. (1982) Incidence of *Salmonella* in animals slaughtered in upper Egypt. *Fleischwirtsch.* 62:1-4
- Zouhdi